



UnICEUB

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA – UNICEUB
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO E SAÚDE - FACES

EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE ZMA NOS NÍVEIS DE TESTOSTERONA EM MULHERES

Antonio Felipe Correa Marangon

Orientador

Juliana T. Naganuma

Aluna

Brasília
2012

RESUMO

O ZMA é um suplemento alimentar que tem em sua composição 30 mg de aspartato de monometionina de zinco, 450 mg de aspartato de magnésio e 10,5 g de vitamina B6. É comercializado com o objetivo de aumentar a produção de pré-hormonais, através da melhora na qualidade do sono e consequentemente na maior liberação dos hormônios Gh e testosterona. O objetivo do presente trabalho foi verificar se a suplementação de ZMA em mulheres sedentárias alteraria os níveis de testosterona e comparar o grupo suplementado com o grupo placebo. Dez participantes do sexo feminino foram divididas em dois grupos (suplementado e placebo) com cinco integrantes cada, o grupo suplementado ingeriu uma cápsula de ZMA antes de dormir durante o período de 4 semanas e o grupo placebo ingeriu uma cápsula placebo antes de dormir durante o mesmo período. Todas as participantes realizaram um exame de sangue antes do primeiro consumo, 14 dias após o início do consumo e ao último dia de consumo das cápsulas com o intuito de mensurar os níveis de testosterona total e testosterona livre. Os resultados dos exames de sangue mostraram que os níveis de testosterona total e testosterona livre não sofreram diferenças significativas comparando-se os grupos suplementado e placebo, analisando cada grupo isoladamente e analisando a evolução nos resultados dos três exames realizados dentro de cada grupo. Assim, conclui-se que esse suplemento não interferiu nos níveis de testosterona total e testosterona livre em mulheres sedentárias. Esse resultado pode ter sido influenciado por variáveis que não foram controladas durante a realização da pesquisa.

Palavras- chave: ZMA. Mulheres sedentárias. Níveis de testosterona. Gh

ABSTRACT

ZMA is a nutritional supplement that has in its composition 30 mg of zinc aspartate monomethionine, 450 mg of magnesium aspartate and 10.5 g of vitamin B6. It is marketed with the aim of increasing the pre-hormone production, by improving the quality of sleep and consequently in the release of the hormones testosterone and Gh. The objective of this study was to examine whether ZMA supplementation in sedentary women alter testosterone levels comparing the groups supplemented with the placebo group. Ten female participants were divided into two groups (supplemented and placebo) with five members each, the supplemented group ingested a capsule of ZMA before bedtime during the period of 4 weeks and the placebo group ingested a placebo capsule before bedtime during the same period. All subjects underwent an examination of blood prior to first use, 14 days after initiation of consumption and the last day of consumption of the capsule in order to measure the levels of testosterone and free testosterone. The results of blood tests showed that levels of total testosterone and free testosterone did not suffer significant differences comparing the supplemented and placebo groups, analyzing each group separately and analyzing the evolution of the results of three tests performed within each group. Thus, it is concluded that this supplement did not affect the levels of total testosterone and free testosterone in sedentary women. This result may have been influenced by variables that were not controlled during the survey.

Keywords: ZMA. Sedentary women. Testosterone levels. Gh

1 INTRODUÇÃO

O século XXI foi marcado pela busca incessante ao corpo perfeito, atraindo milhões de pessoas para as academias. Esse público praticante de atividade física anseia resultados rápidos e satisfatórios, mas que não demande um período muito longo ou esforço físico extremo (AZEVEDO, 2007).

Como forma de intensificar os resultados obtidos, essa população recorre aos suplementos alimentares para o desenvolvimento de força muscular e melhora da composição corporal (LOLLO; TAVARES, 2004). Os suplementos são considerados recursos ergogênicos e priorizam aumentar o tecido muscular, diminuir a produção de metabólitos tóxicos, minimizar os efeitos da fadiga, ofertar e produzir energia para os músculos e reduzir a gordura corporal (DANTAS, 2005). Porém, para que o suplemento seja eficaz, ele deve exercer algum efeito farmacológico-fisiológico ou suprir carências nutricionais (AOKI, 2004). O produto deve ser constituído por vitaminas, minerais, ervas, botânicos, aminoácidos, extratos, metabólitos ou a combinação de dois ou mais ingredientes (ARAÚJO, et al; 2002).

O ZMA é uma marca patenteada de suplemento que tem em sua fórmula a combinação de 30 mg de aspartato de monometionina de zinco, 450 mg de aspartato de magnésio e 10,5 g de vitamina B6. É comercializado com o objetivo de promover um aumento na produção de pré-hormônios como a androstenediona e o androstenediol, que são precursores para a síntese de testosterona (EDMUND, 2001).

O zinco contido na fórmula, mesmo que separado dos outros compostos, é um mineral anabólico necessário para a produção de hormônio do crescimento (GH) e da testosterona. O magnésio auxilia na oxigenação do tecido muscular e ativa enzimas necessárias para o metabolismo dos carboidratos e aminoácidos (EDMUND, 2001). Já a vitamina B6 foi adicionada a fórmula para promover uma melhor absorção de zinco e do magnésio, além de sua propriedade de auxiliar no metabolismo das proteínas (BRILLA; CONTE, 2000). A junção de todos esses componentes em um único produto foi desenvolvido com o intuito de aumentar a força muscular, melhorar a fase de recuperação do tecido muscular e aumentar o desempenho em exercícios de resistência (EDMUND, 2001).

O ZMA deve ser consumido uma hora antes de dormir e com o estômago vazio para potencializar a absorção dos componentes da fórmula. Estudos com pacientes que apresentavam insônia ou tinham uma qualidade de sono ruim suplementados em terapia oral com magnésio, mostraram melhoras significativas na qualidade do sono (HORNYACK et al; 1998). Assim, com a melhora do sono o indivíduo passa mais tempo no período de sono chamado REM (rapid eye movement ou movimento rápido dos olhos), fase responsável pela maior produção de GH, testosterona e é a principal fase de repouso e recuperação da musculatura (SPIEGEL et al., 1999).

O objetivo do atual estudo é verificar se a suplementação de ZMA em mulheres sedentárias provoca alterações nos níveis de testosterona.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Verificar a alteração do hormônio testosterona em mulheres sedentária após a suplementação de ZMA.

2.2 Objetivos específicos

- Determinar os níveis de testosterona total e testosterona livre, antes, durante e depois, do consumo de ZMA.
- Quantificar os níveis de testosterona total e testosterona livre, antes, durante e depois, do consumo de cápsulas placebo.
- Comparar os níveis de testosterona total e testosterona livre, antes, durante e depois nos indivíduos que consumiram ZMA e os que consumiram cápsulas placebo.

3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Estudos mostram a melhora no perfil de hormônios anabólicos e da função muscular em jogadores universitários de futebol americano que foram suplementados com ZMA (BRILLA; CONTE, 2000), entretanto um estudo realizado com mulheres estudantes de educação física no Irã com um suplemento de Zinco mostrou que não houve diferença significativa na força das pernas ou mãos, porém houve melhora na função muscular de tríceps e quadríceps (HANACHI et al., 2009).

Diante das divergências nos resultados dos estudos existentes sobre o ZMA, o presente estudo visa analisar os efeitos deste no que diz respeito aos níveis de testosterona em mulheres sedentárias visto que não existem muitas pesquisas com suplementação de ZMA no público feminino.

Esse suplemento pode melhorar a composição corporal nos indivíduos estudados, melhorar a qualidade do sono, o sistema imunológico e o perfil nutricional de zinco, magnésio e vitamina B6 no organismo. Com estudos mais conclusivos sobre esse suplemento o público consumidor poderá verificar a eficiência e a eficácia do mesmo para a finalidade da qual esse produto é vendido.

4 MATERIAIS E MÉTODO

Foi realizado um estudo experimental, randomizado, duplo cego com mulheres voluntárias.

Esta pesquisa passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – CEP do Centro Universitário de Brasília – UniCEUB antes de sua realização (n°CAEE 0255/11). Todos os voluntários leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participar da pesquisa.

a. Amostra- Participaram do estudo 10 indivíduos do sexo feminino, com idades entre 20 e 24. Os indivíduos da pesquisa foram convidados, de forma voluntária, a participar do estudo. As voluntárias receberam uma cópia do projeto explicando as propriedades do suplemento e como seriam os procedimentos durante a realização da pesquisa.

b. Critérios de Inclusão- Sexo feminino, com idade entre 20 e 35 anos, sedentárias, hígdas, não portadoras de ovários policísticos, hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus, sem acompanhamento nutricional, sem consumo de nenhum recurso ergogênico e que possuísem plano de saúde para a realização dos exames de sangue solicitados.

c. Critérios de Exclusão- Homens, crianças, idosos, mulheres com menos de 20 anos ou mais de 35, mulheres com patologias associadas, que praticassem atividade física ou não possuísem plano de saúde.

d. Metodologia- Os participantes da pesquisa foram divididos de forma aleatória em dois grupos, ZMA e PLACEBO, sendo que do grupo ZMA participaram 5 sujeitos e, do grupo PLACEBO, 5 sujeitos. O grupo ZMA consumiu 1 cápsula de ZMA durante 4 semanas antes de dormir e o grupo PLACEBO consumiu 1 cápsula de placebo durante 4 semanas antes de dormir. As cápsulas ZMA foram manipuladas de acordo com a fórmula apresentada pelo fabricante e as cápsulas placebo eram compostas de amido. Foram orientados a não consumir a cápsula junto com leite ou qualquer derivado do mesmo.

Antes do primeiro consumo, após 14 dias e no último dia de consumo das cápsulas, todos os participantes realizaram um exame de sangue com intuito de mensurar os níveis plasmáticos de Testosterona Total e Livre. Os exames foram

realizados após 12 horas de jejum, com consumo hídrico livre no laboratório escolhido de acordo com a cobertura do plano de saúde de cada participante.

e. Análise estatística- As variáveis proteínas totais, albumina, globulina, testosterona total, LH e testosterona livre foram avaliadas de acordo com os resultados dos três exames de sangue realizados. As estatísticas descritivas (média, erro padrão, intervalo de confiança) e a comparação entre os três exames para cada variável foi avaliada por meio do ANOVA. O nível de significância adotado foi de 5%. Os dados foram calculados via spss versão 19.0.

5 RESULTADOS

A tabela de número 1 apresenta as variações nos níveis de testosterona total e testosterona livre no grupo ZMA de acordo com os resultados dos três exames de sangue coletados durante o estudo. Para essa análise adotou-se o nível de confiança de 95% e de significância 5% ($p>0,05$). Verificando que não houve diferença significativa nos níveis de testosterona para esse grupo.

Tabela 1: Variação dos níveis de testosterona no grupo ZMA.

Variável	Groups	N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	95% Intervalo de confiança		Mínimo	Máximo
						Limite Inferior	Limite Superior		
PTN	1	5	7,180	,4604	,2059	6,608	7,752	6,9	8,0
	2	5	7,120	,5263	,2354	6,467	7,773	6,3	7,7
	3	5	6,660	,5128	,2293	6,023	7,297	6,2	7,3
	Total	15	6,987	,5222	,1348	6,697	7,276	6,2	8,0
ALBUMINA	1	5	4,200000	,2236068	,1000000	3,922355	4,477645	3,9000	4,5000
	2	5	4,200000	,3535534	,1581139	3,761005	4,638995	3,8000	4,6000
	3	5	4,020000	,2588436	,1157584	3,698603	4,341397	3,8000	4,3000
	Total	15	4,140000	,2772312	,0715808	3,986474	4,293526	3,8000	4,6000
GLOBULINA	1	5	2,980000	,6418723	,2870540	2,183010	3,776990	2,5000	4,1000
	2	5	2,860000	,5770615	,2580698	2,143483	3,576517	2,3000	3,8000
	3	5	2,640000	,4774935	,2135416	2,047114	3,232886	2,2000	3,4000
	Total	15	2,826667	,5470266	,1412417	2,523733	3,129600	2,2000	4,1000
TESTOSTERONA	1	5	23,820	17,5942	7,8684	1,974	45,666	12,0	53,7
	2	5	24,720	12,5876	5,6293	9,090	40,350	12,0	42,7
	3	5	31,400	12,3986	5,5448	16,005	46,795	13,7	44,6
	Total	15	26,647	13,7799	3,5580	19,016	34,278	12,0	53,7
LH	1	5	4,480000	5,4969992	2,4583328	-2,345426	11,305426	,3000	13,4000
	2	5	2,940000	2,5676838	1,1483031	-,248201	6,128201	,2000	6,1000
	3	5	1,572000	1,1562526	,5170919	,136323	3,007677	,0600	3,1000
	Total	15	2,997333	3,5229198	,9096140	1,046405	4,948261	,0600	13,4000
TL	1	5	,008600	,0125419	,0056089	-,006973	,024173	,0020	,0310
	2	5	,004400	,0023022	,0010296	,001541	,007259	,0020	,0080
	3	5	,004600	,0015166	,0006782	,002717	,006483	,0030	,0070
	Total	15	,005867	,0071501	,0018461	,001907	,009826	,0020	,0310

Fonte: Da autora.

A tabela de número 2 apresenta as variações nos níveis de testosterona total e testosterona livre no grupo placebo de acordo com os resultados dos três exames de sangue. Verificando-se que não houve diferença significativa nos níveis de testosterona para esse grupo.

Tabela 2: Variação dos níveis de testosterona no grupo placebo.

		95% Intervalo de confiança							
		N	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão	Limite Inferior	Limite Superior	Mínimo	Máximo
PTN	1	5	7,500	,3742	,1673	7,035	7,965	7,0	8,0
	2	5	7,520	,3701	,1655	7,060	7,980	7,1	8,0
	3	5	7,460	,2302	,1030	7,174	7,746	7,2	7,8
	Total	15	7,493	,3081	,0796	7,323	7,664	7,0	8,0
ALBUMINA	1	5	4,400000	,2738613	,1224745	4,059956	4,740044	4,0000	4,7000
	2	5	4,380000	,1643168	,0734847	4,175974	4,584026	4,2000	4,6000
	3	5	4,380000	,1923538	,0860233	4,141161	4,618839	4,1000	4,6000
	Total	15	4,386667	,1995232	,0515167	4,276174	4,497159	4,0000	4,7000
GLOBULINA	1	5	3,020000	,3701351	,1655295	2,560417	3,479583	2,4000	3,3000
	2	5	3,160000	,2302173	,1029563	2,874147	3,445853	2,9000	3,5000
	3	5	3,320000	,3033150	,1356466	2,943385	3,696615	3,0000	3,8000
	Total	15	3,166667	,3109126	,0802773	2,994489	3,338844	2,4000	3,8000
TESTOSTERONA	1	5	29,700	9,6853	4,3314	17,674	41,726	15,1	39,5
	2	5	28,340	17,1569	7,6728	7,037	49,643	10,0	55,4
	3	5	30,160	12,4148	5,5521	14,745	45,575	21,6	51,4
	Total	15	29,400	12,4732	3,2206	22,493	36,307	10,0	55,4
LH	1	5	11,840000	11,3442937	5,0733224	-2,245801	25,925801	4,3000	31,6000
	2	5	6,100000	3,4727511	1,5530615	1,788010	10,411990	3,7000	12,1000
	3	5	4,700000	4,3789268	1,9583156	-,737156	10,137156	,3000	11,4000
	Total	15	7,546667	7,4778594	1,9307750	3,405566	11,687767	,3000	31,6000
TL	1	5	,009000	,0069282	,0030984	,000397	,017603	,0020	,0180
	2	5	,012200	,0134239	,0060033	-,004468	,028868	,0040	,0360
	3	5	,008200	,0105688	,0047265	-,004923	,021323	,0020	,0270
	Total	15	,009800	,0100157	,0025860	,004253	,015347	,0020	,0360

Fonte: Da autora

A tabela de número 3 analisa a variância dos níveis de testosterona total e testosterona livre entre os indivíduos do grupo ZMA e a variância de acordo com os três exames de sangue realizados. Foram adotados os mesmo níveis de confiança e significância das outras tabelas, e o $p > 0,05$ indica que nessa análise também não houve diferença significativa.

Tabela 3: Variância entre as semanas grupo ZMA.

ANOVA ^a						
		Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	P
PTN	Entre os grupos	,809	2	,405	1,614	,239
	Dentro dos grupos	3,008	12	,251		
	Total	3,817	14			
ALBUMINA	Entre os grupos	,108	2	,054	,669	,530
	Dentro dos grupos	,968	12	,081		
	Total	1,076	14			
GLOBULINA	Entre os grupos	,297	2	,149	,458	,643
	Dentro dos grupos	3,892	12	,324		
	Total	4,189	14			
TESTOSTERONA	Entre os grupos	171,481	2	85,741	,414	,670
	Dentro dos grupos	2486,916	12	207,243		
	Total	2658,397	14			
LH	Entre os grupos	21,166	2	10,583	,832	,459
	Dentro dos grupos	152,588	12	12,716		
	Total	173,753	14			
TL	Entre os grupos	,000	2	,000	,511	,613
	Dentro dos grupos	,001	12	,000		
	Total	,001	14			

a. grupo = suplementada

Fonte: Da autora

A tabela de número 4 analisa a variância dos níveis de testosterona total e testosterona livre entre os indivíduos do grupo placebo e a variância de acordo com os três exames de sangue realizados. Esses dados revelam que não houve diferença significativa nos níveis de testosterona para esse grupo.

Tabela 4: Variância entre as semanas para o grupo placebo.

ANOVA ^a						
		Soma dos quadrados	gl	Média dos quadrados	F	P
PTN	Entre os grupos	,009	2	,005	,042	,959
	Dentro dos grupos	1,320	12	,110		
	Total	1,329	14			
ALBUMINA	Entre os grupos	,001	2	,001	,014	,986
	Dentro dos grupos	,556	12	,046		
	Total	,557	14			
GLOBULINA	Entre os grupos	,225	2	,113	1,199	,335
	Dentro dos grupos	1,128	12	,094		
	Total	1,353	14			
TESTOSTERONA	Entre os grupos	8,956	2	4,478	,025	,976
	Dentro dos grupos	2169,164	12	180,764		
	Total	2178,120	14			
LH	Entre os grupos	143,145	2	71,573	1,343	,298
	Dentro dos grupos	639,712	12	53,309		
	Total	782,857	14			
TL	Entre os grupos	,000	2	,000	,198	,823
	Dentro dos grupos	,001	12	,000		
	Total	,001	14			

a. grupo = placebo

Fonte: Da autora

6 DISCUSSÃO

O grupo estudado durante essa pesquisa não obteve mudanças significativas nos níveis de testosterona total e testosterona livre após a suplementação com ZMA. Apresentando resultados semelhantes aos encontrados por Wilborn e colaboradores (2004), que analisaram o efeito desse suplemento em homens treinados que faziam exercícios de resistência e mostraram que não houve diferenças significativas de hormônios anabólicos, composição corporal ou capacidade anaeróbica nesse grupo.

O ZMA por ser um suplemento composto por minerais e vitamina talvez não apresente o efeito desejado em indivíduos que tenham na sua alimentação a ingestão diária adequada desses nutrientes. Um dos critérios de inclusão para as participantes desse estudo era não possuir acompanhamento nutricional, justamente com o objetivo de que o grupo estudado fosse formado por pessoas que não consomem diariamente a quantidade recomendada de zinco, magnésio e vitamina B6. Representando dessa forma a realidade da população brasileira que não possui esse tipo de acompanhamento e são os maiores consumidores de suplementos alimentares (DOMINGUES; MARINS, 2007).

O fabricante do suplemento recomenda o consumo do mesmo 1 hora antes de dormir para melhorar a qualidade do sono na fase REM, quando ocorre a liberação dos hormônios GH e testosterona (SPIEGEL et al; 1999). Por ser um estudo realizado com mulheres essa melhora na qualidade do sono seria mais interessante quando comparado com os estudos realizados com homens. É comprovado que as alterações no sono como a qualidade e a duração estão relacionadas a fatores hormonais, e que essas estão mais presentes nas mulheres devido as oscilações provocadas pelo ciclo menstrual (ANDERSON et al; 2011). A qualidade do sono das mulheres é pior na fase folicular e melhor na fase ovulatória quando acontece o maior pico de testosterona total e testosterona livre (GUILLERMO et al; 2010). Sowers e colaboradores (2008) relatam a relação direta de baixos níveis de testosterona em mulheres e o aumento no número de vezes que as mesmas acordaram durante a noite. Porém, como apresentado anteriormente nas tabelas 1 e 2 o ZMA não foi capaz de aumentar os níveis de testosterona total e testosterona livre nas participantes. Sugerindo que a melhora na qualidade do sono

não ocorreu ou que houve uma melhora na qualidade do sono mas não suficiente para aumentar significativamente a produção de GH e testosterona provavelmente devido a flutuação hormonal provocada pelo próprio ciclo menstrual.

Ao tratar-se de indivíduos do sexo feminino, outros fatores estão relacionados a essa oscilação hormonal. Guillermo e colaboradores (2010) relatam que mulheres que fazem uso de contraceptivos orais apresentam esse tipo de alteração de forma diferente daquelas que não fazem uso desse tipo de medicamento. Calais, Andrade e Lipp (2007) relacionam maiores níveis de estresse psicológico e maior sensibilidade emotiva ao sexo feminino quando comparado com o sexo oposto. Estudos mostram a ligação entre eventos estressores e a redução da fertilidade provocada pela desregulação do ciclo menstrual. A ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal induzida pelo estresse reduziria a pulsatividade de GnRH e como consequência há uma menor produção de hormônios gonadotróficos (URDAMPILLETA; FERNANDEZ, 1999). Dessa forma, tanto o uso de contraceptivos orais quanto de eventos estressores podem ter influenciado negativamente o efeito do ZMA.

A escolha de indivíduos do sexo feminino e sedentárias para integrar a pesquisa, foi feita com base nos estudos previamente realizados com o ZMA que foram com indivíduos do sexo masculino e fisicamente ativos (BRILLA; CONTE, 2000; KOEHLER et al; 2009, WILBORN et al; 2004). Sabe-se que no homem o esteroide anabólico mais abundante é a testosterona (GUYTON; HALL, 1997). A atividade física isoladamente, provoca um aumento significativo nos níveis de testosterona (KRAEMER et al; 1999 e MARX et al; 2001). A exclusão desses dois fatores tornou mais clara a relação do suplemento com os níveis de testosterona.

A falta de controle de variáveis como o consumo de bebidas alcoólicas durante o período do estudo, se o suplemento foi tomado diariamente ou não, dieta, eventos estressores e uso de contraceptivos orais podem ter comprometido o resultado final dessa pesquisa. Além do fato de que as 4 semanas de duração desse estudo podem ter não ter sido suficientes para averiguar o efeito do ZMA. Dessa forma, sugere-se que essas variáveis sejam controladas em estudos posteriores.

7 CONCLUSÃO

A realização desse estudo trouxe resultados novos em relação ao ZMA por ter sido realizado com mulheres sedentárias, porém esse resultado poderia ser esperado já que estudos previamente realizados obtiveram os mesmos resultados de níveis insignificantes em relação ao aumento de testosterona total e testosterona livre em homens fisicamente ativos.

O ZMA pode ser eficaz para o caso de grupos com variáveis controláveis, porém tratando-se de um estudo realizado com indivíduos do sexo feminino existem variáveis que são difíceis de serem controladas como o ciclo menstrual e as consequentes flutuações na qualidade do sono e estresse. Esse suplemento poderia trazer efeitos benéficos para mulheres com um estilo de vida saudável, ciclo menstrual regular e que não façam uso de contraceptivos orais.

Conclui-se que esse suplemento não interferiu nos níveis de testosterona total e testosterona livre em mulheres sedentárias. Entretanto é importante ressaltar que mais estudos devem ser realizados com esse suplemento em grupos do sexo feminino visto que são pouquíssimos os estudos encontrados na literatura.

REFERÊNCIAS

AOKI , M. S.; BACURAU, R.F.P. **Suplementação nutricional para indivíduos ativos**. SãoPaulo: Fortuna ,2003.

ARAÚJO, L. R., ANDREOLO, J., Silva, M. S. **Utilização de suplemento alimentar e anabolizante por praticantes de musculação nas academias de Goiânia-GO**. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, v.10, n.3, p.13-18, 2002.

BACURAU, Reury Frank. **Nutrição e suplementação esportiva**. 4 ed, São Paulo: Phorte, 2006

BIESEK, Simone et. al . **Estratégias de nutrição e suplementação alimentar no esporte**. São Paulo: Manole, 2005.

BRILLA AND CONTE, Victor. **Effects of a Novel Zinc-Magnesium Formulation on Hormones and Strength**. Journal of Exercise Physiology online, v. 3, n.4, p. 26-36, oct. 2000.

CALAIS, S. L., ANDRADE, L. M. B., LIPP, M. E. N. **Stress entre calouros e veteranos de jornalismo**. Estudos de Psicologia,v.24,n.1, p.69-77, jan/mar.2007.

CALDER, P.C. and JACKSON, A.A. **Undernutrition, infection and immune function**. Nutrition Research Reviews, v.13, p.3–29.2000

DANTAS, Estelio H.M.**A pratica da preparação física**. 5 ed, Rio de Janeiro: Shape, 2003.

DOMINGUES S.F., MARINS J.C.B. **Utilização de recursos ergogênicos e suplementos alimentares por praticantes de musculação em Belo**

Horizonte-MG. Fitness e Performance Journal. v.6, n.4, p. 218-226, jul./ago. 2007.

DORGAN, et. al. **Diet and Sex Hormones in Girls: Findings From a Randomized Controlled Clinical Trial.** Journal of the National Cancer Institute, v.95, n.2, jan. 2003.

EDMUND, R. **ZMA: Is this prohormone alternative Worth it?**. Nutrition Science News, May 2001.

GOLDENBERG, Mirian; RAMOS, Marcelo Silva. **A Civilização das Formas: O Corpo como Valor.** Nu & Vestido: Dez Antropólogos Revelam a Cultura do Corpo Carioca. Rio de Janeiro: Record, 2002.

GUILLERMO, J.C et al., **Female social and sexual interest across the menstrual cycle: the roles of pain, sleep and hormones.** BMC Women`s Health v.10, p.19. 2010

HALL, J.E., SULLIVAN, J.P., RICHARDSON, G.S. **Brief wake episodes modulate sleep-inhibited luteinizing hormone secretion in the early follicular phase.** J. Clin. Endocrinol. Metab.v. 90, n.4, p. 2050–2055. 2005

HANACHI P, et al. **Effect of Zinc Supplement on the Upper and Lower Trunk Strength on athletics Women.** Research Journal of International Studies - Issue 9 (January, 2009).

HORNYACK M, et al. **Physical exercise and sleep: the effect of the age and sex of the subjects and type of exercise.** Acta Physiologica Scand Suppl; v.57, p.36-40.1988

KRAEMER W.J., HAKKINEN K., NEWTON R.U., NINDL B.N., VOLEK J.S., MCCORMICK M., GOTSHALK L., GORDON S.E., FLECK S.J., CAMPBELL W.W., PUTIKIAN M. and EVANS W.J. **Effects of heavy resistance training on hormonal response patterns in younger vs. older men.** Journal Appl. Physiol. v.87, n.3, p.982-992.1999

KOEHLER K., PARR M.K., GEYER H., MESTER J., SCHANZER W.. **Serum testosterone and urinary excretion of steroid hormone metabolites after administration of a high-dose zinc supplement.** European Journal of Clinical Nutrition 63, 65–70; doi:10.1038/sj.ejcn.1602899; September 2007.

LOLLO, Pablo Christiano B ; TAVARES, Maria da Consolação G. Cunha F. **Perfil dos consumidores de suplementos dietéticos nas academias de ginástica de Campinas, SP.** Revista Digital- Buenos Aires, n.76, set.2004

MARX et al. **Low-volume circuit versus high-volume periodized resistance training in women.** Medicine and Science in Sports and Exercise. v.33, n.4, p. 635-643.2001

MICHELETTI A., ROSSI R., RUFINI S. **Zinc Status in Athletes.** Relation to Diet and Exercise. Sports Med. v.31, n.8, p.577-582. 2001.

PRASADA, et al. **Nutrition**, v.12, n.5, p.344-348.1996

SOWERS, M.F, et al., **Sex steroid hormone profiles are related to sleep measures from polysomnography and the Pittsburgh Sleep Quality Index.** Sleep 31 (10), 1339–1349.2008

SPIEGEL, K; LEPROULT,R; VAN CAUTER, E. **Impact of sleep debt on metabolic and endocrine function.** The Lancet, v.354, n.9188, p.1435-1439, out. 1999.

URDAMPILLETA, L; Fernandez D. **Psicologia da anovulação.** In: Busso NE, Acosta AA, Remohi J. Indução da ovulação. São Paulo: Atheneu; 1999.

WILBORN C.D, et al. **Effects of Zinc Magnesium Aspartate (ZMA) Supplementation on Training Adaptations and Markers of Anabolism and Catabolism.** Journal of the International Society of Sports Nutrition. v.1, n.2, p.12-20, December, 2004.